

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-023115

(43)Date of publication of application : 26.01.1999

(51)Int.CI.

F25B 49/02

F25B 49/02

F25B 49/02

F25B 43/04

(21)Application number : 09-174871

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 30.06.1997

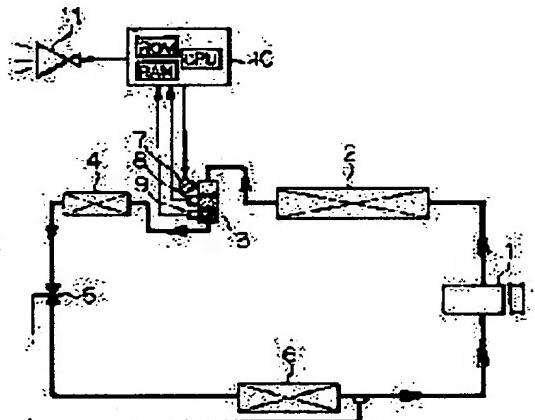
(72)Inventor : MURATA TAKANORI
SAKAKIBARA HISASUKE
NISHIDA SHIN
KURODA YASUTAKA

(54) REFRIGERATION CYCLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the refrigerant from being ignited by opening a valve means to emit the gas phase composition separated by a gas-liquid separator outside when the pressure between a compressor and a pressure reducing device exceeds the standard pressure.

SOLUTION: The refrigerant flowing out from a condenser 2 to condense the refrigerant discharge from a compressor 1 is separated from the liquid phase composition and the gas phase composition by a gas-liquid separator 3. The separated liquid phase composition is cooled by a supercooler 4, and the refrigerant whose supercooling degree is increased is reduced in pressure by a pressure reducing device 5 which is an expansion valve. The pressure between the compressor 1 and the pressure reducing device 5 is detected by a pressure sensor 8, and when the detected pressure exceeds the standard pressure corresponding to the detected temperature of a temperature sensor 9 from a map stored in a ROM in advance, the gas phase composition separated by the gas-liquid separator 3 is emitted outside by opening a solenoid valve 7. The refrigerant is prevented from being ignited even when air is mixed in the refrigeration cycle.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The compressor which is the refrigerating cycle which uses inflammable gas as a refrigerant, and compresses a refrigerant (1), The condenser (2) which makes the refrigerant breathed out from said compressor (1) condense, and the pressure reducer which is arranged in the outlet side of said condenser (2), and decompresses a refrigerant (5), The vapor-liquid-separation machine which is arranged between said condensers (2) and said pressure reducers (5), and divides a refrigerant into a liquid phase component and a gaseous-phase component (3), It has a valve means (7) to emit outside the gaseous-phase component separated with said vapor-liquid-separation vessel (3). The refrigerating cycle characterized by opening said valve means (7) when the pressure (P) between said compressors (1) and said pressure reducers (5) exceeds the standard pressure (P0) corresponding to the temperature of the condensed refrigerant which exists between said compressors (1) and said pressure reducers (5).

[Claim 2] The compressor which is the refrigerating cycle which uses inflammable gas as a refrigerant, and compresses a refrigerant (1), The condenser (2) which makes the refrigerant breathed out from said compressor (1) condense, and the pressure reducer which is arranged in the outlet side of said condenser (2), and decompresses a refrigerant (5), The vapor-liquid-separation machine which is arranged between said condensers (2) and said pressure reducers (5), and divides a refrigerant into a liquid phase component and a gaseous-phase component (3), A temperature detection means to detect the temperature of the refrigerant which it was arranged between said compressors (1) and said pressure reducers (5), and was condensed (9), A pressure detection means for it to be arranged between said compressors (1) and said pressure reducers (5), and to detect the pressure of a refrigerant (8), A valve means to emit outside the gaseous-phase component separated with said vapor-liquid-separation vessel (3) (7), The storage means which memorized the standard pressure (P0) corresponding to the detection temperature (t) detected by said temperature detection means (9) (ROM), The refrigerating cycle characterized by having the control means (10) which opens said valve means (7) when the detection pressure force (P) detected by said pressure detection means (8) exceeds said standard pressure (P0).

[Claim 3] Said control means (10) is a refrigerating cycle according to claim 2 characterized by opening said valve means (7) when said detection pressure force (P) exceeds said standard pressure (P0) and said detection pressure force (P) when predetermined time (TS) has passed since from is over said standard pressure (P0).

[Claim 4] Said control means (10) is a refrigerating cycle according to claim 2 characterized by opening said valve means (7) when said compressor (1) starts, predetermined time (TS) has passed since from and said detection pressure force (P) exceeds said standard pressure (P0).

[Claim 5] said valve means (7) is arranged in the upper part part of said vapor-liquid-separation machine (3) -- having -- said temperature detection means (9) -- claim 2 characterized by being arranged in the lower part part of said vapor-liquid-separation machine (3) thru/or the refrigerating cycle of any one publication of four.

[Claim 6] Said pressure detection means (8) is claim 2 characterized by being arranged by said vapor-liquid-separation machine (3) thru/or the refrigerating cycle of any one publication of five.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
 - 2.**** shows the word which can not be translated.
 - 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the refrigerating cycle which used as the refrigerant the gas which has inflammability, such as a propane.

gas w.
[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, research of the refrigerating cycle which used the refrigerant is made in the gas which has inflammability, such as a propane, as one of the cures against dechlorofluorocarbon of the refrigerant used for a refrigerating cycle.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the artificer etc. discovered that a refrigerant may ignite, when pilot survey was carried out about the safety of the refrigerating cycle which uses inflammable gas as a refrigerant, a refrigerant was compressed with a compressor and air mixed according to a certain ratio, so ignition may occur.

cause into a refrigerating cycle, since a coolant temperature may reach at the flash point of a refrigerant. [0004] Air may penetrate the minute hole (molecular level) of rubber piping which constitutes a refrigerating cycle as one of the causes which air incidentally mixes into the refrigerating cycle which the artificer etc. checked. Even if this invention is the case where air mixes into a refrigerating cycle in view of the point describing above, it aims at preventing that a refrigerant ignites.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the following technical means are used for this invention. When the pressure (P) between a compressor (1) and a pressure reducer (5) exceeds the standard pressure (P_0) corresponding to the temperature of the condensed refrigerant which exists between a compressor (1) and a pressure reducer (5) in invention according to claim 1 to 6 It is characterized by opening a valve means (7) to emit outside the gaseous-phase component separated with the vapor-liquid-separation vessel (3).

[0006] Thereby, even if it is the case where air mixes into a refrigerating cycle since the gaseous-phase component which was separated with the vapor-liquid-separation vessel (3) and which mainly consists of air can be emitted to the exterior of frozen SAIRU while air is mixing into a refrigerating cycle as mentioned later, it can prevent that a refrigerant ignites. By the way, since the pressure of a refrigerating cycle is not stabilized immediately after starting of a compressor (1), but pressure fluctuation is large and the pressure of a refrigerant is correctly undetectable, incorrect actuation of a valve means (7) by which a valve means (7) will open although air is not mixing into a refrigerating cycle may occur.

[0007] So, in invention according to claim 3, when the detection pressure force (P) exceeds standard pressure (P0) and the detection pressure force (P) when predetermined time (TS) has passed since from is over standard pressure (P0), it is characterized by opening a valve means (7). Thereby, since the pressure of a refrigerant is detectable in the condition that the pressure of the refrigerating cycle after predetermined time (TS) progress was stabilized, the pressure of a refrigerant can be detected correctly and incorrect actuation of a valve means (7) can be prevented.

[0008] Moreover, in invention according to claim 4, when a compressor (1) starts, predetermined time (TS) has passed since from and the detection pressure force (P) exceeds said standard pressure (P0), it is characterized by opening a valve means (7). Thereby, like invention according to claim 3, since the pressure of a refrigerant is detectable in the condition that the refrigerating cycle was stabilized, the pressure of a refrigerant can be detected correctly and incorrect actuation of a valve means (7) can be prevented.

prevented.

[0009] In addition, the sign in the parenthesis of each above-mentioned means shows correspondence relation with the concrete means given in an operation gestalt mentioned later.

[0010]

[Embodiment of the Invention]

(The 1st operation gestalt) This operation gestalt applies the refrigerating cycle concerning this invention to the air conditioner for cars, and drawing 1 is the mimetic diagram of the refrigerating cycle concerning this operation gestalt. One is a compressor (compressor) which compresses a refrigerant among drawing 1, and this compressor 1 has obtained driving force from the engine for car transit (not shown) through the electromagnetic clutch (not shown). And 2 is a condenser (capacitor) which makes the refrigerant breathed out from the compressor 1 condense, and the refrigerant which flowed out of this capacitor 2 is separated into a liquid phase component and a gaseous-phase component by the vapor-liquid-separation machine (receiver) 3.

[0011] Moreover, 4 is a subcooler (subcooler) which cools the liquid phase component (liquid cooling intermediation) separated with the receiver 3, and the refrigerant with which it was cooled by this subcooler 4, and whenever [supercooling] became large is decompressed by the expansion valve (pressure reducer) 5. And 6 is an evaporator (evaporator) which evaporates the refrigerant decompressed by the expansion valve 5, and the refrigerant which evaporated in this evaporator 6 and turned into a gaseous-phase refrigerant is again inhaled by the compressor 1, and is projected towards a capacitor 2.

[0012] By the way, like common knowledge, a receiver's 4 structure makes the refrigerant which flowed out of (refer to drawing 2) and a capacitor 2 flow in a receiver 4 from an upper part side, and divides a refrigerant into a liquid phase component and a gaseous-phase component using the difference of a consistency (specific gravity). For this reason, a receiver's 4 upper part part is covered with a gaseous-phase component, and a lower part part is covered with a liquid phase component. Then, that the temperature of the liquid phase component of a refrigerant should be detected, as shown in drawing 2, a temperature sensor (temperature detection means) 9 is arranged in a receiver's 4 lower part part, and, on the other hand, the solenoid valve (valve means) 7 for emitting a gaseous-phase component into atmospheric air (an engine room, vehicle outdoor) is arranged in a receiver's 4 upper part part. In addition, a solenoid valve 7 is a normal close (at time of un-energizing close) mold.

[0013] Moreover, the pressure sensor (pressure detection means) 8 is arranged in the part between a solenoid valve 7 and a temperature sensor 9 among receivers 4, and this pressure sensor 8 has detected the pressure (refrigerant) in a receiver 4. And the signal of both the sensors 8 and 9 is inputted into the control unit (control means) 10 constituted with the well-known microcomputer which consists of ROM (ReadOnly storage), RAM (at any time storage which can be reading written in), a CPU (central processing unit), etc., and this control unit 10 controls closing motion of a solenoid valve 7 according to the program beforehand memorized by the signal and ROM of both the sensors 8 and 9.

[0014] Next, actuation of a control device 10 is described based on the flow chart shown in drawing 3. A signal is read from both the sensors 8 and 9 at the same time the ignition switch (not shown) of a car and the starting switch (not shown) of the air conditioner for cars are thrown in and a compressor 1 starts (S100). Next, standard pressure P0 corresponding to the detection temperature t of the map beforehand memorized by ROM to the temperature sensor 9 It computes (S110) and is this computed standard pressure P0. The detection pressure force P detected by the pressure sensor 8 is measured (S120).

[0015] Here, it is standard pressure P0. The value which took the predetermined safety factor into consideration to the pressure (pressure of the intersection of a saturated liquid line and the constant-temperature line) which can set in case the condition of a refrigerant is on a saturated liquid line (or consistency line, such as carrying out abbreviation coincidence with a saturated liquid line) in case a coolant temperature is the detection temperature t is said. And the detection pressure force P is standard pressure P0. When it is the following, it is regarded as what air is not mixing into a refrigerating cycle, a solenoid valve 7 is closed (S130), and it returns to S100. On the other hand, the detection pressure force P is standard pressure P0. While it is large, and regarding it as what air is mixing into a refrigerating cycle and opening a solenoid valve 7 (S140), warning is emitted towards crew with the warning means 11 (refer to drawing 1), such as a buzzer and an alarm lamp, (S150).

[0016] Next, standard pressure P0 By measuring the detection pressure force P, the reason for the ability to judge whether it is ***** which air is mixing into a refrigerating cycle is explained. Since the condition of a refrigerant is determined by temperature and the pressure like common knowledge, if the condition and temperature of a refrigerant are known, it can determine a pressure. And since a temperature sensor 9 can detect temperature and the temperature sensor 9 is arranged in a receiver's 3 lower part part on the other

hand, the temperature sensor 9 will have detected the coolant temperature on a saturated liquid line, and can compute the condensation pressure PC of a refrigerant (= standard pressure P0) from the detection temperature t.

[0017] Moreover, the detection pressure force P which the pressure sensor 8 detected is the condensation pressure PC. The sum with the pressure of the air mixed into the refrigerant is detected. Therefore, the detection pressure force P is standard pressure P0. It can be regarded as what air is mixing into a refrigerant in being large, and, on the other hand, the detection pressure force P is standard pressure P0. When it is the following, it can be regarded as what air is not mixing into a refrigerant.

[0018] By the way, since an OAT is low, and a temperature sensor 9 cannot detect the coolant temperature on a saturated liquid line temporarily when a refrigerant is already in a supercooling condition in the outlet side of a capacitor 2, it is the condensation pressure PC of the detection temperature t to a refrigerant. It is uncomputable (condensation pressure PC != standard pressure P0). However, standard pressure P0 computed based on the temperature of the refrigerant in a supercooling condition Actual condensation pressure PC It compares and is small (refer to drawing 4). (condensation pressure PC > standard pressure P0) Therefore, if air is mixing into a refrigerant, the detection pressure force P is surely standard pressure P0. It becomes large, and a temperature sensor 9 will detect the coolant temperature which shifted to the insurance kitchen, and is satisfactory practically at that of **.

[0019] Moreover, in the state of vapor-liquid 2 phase, a refrigerant will be the condensation pressure PC of the detection temperature t to a refrigerant, even if an OAT is unusually high and it is the case where a temperature sensor 9 detects the coolant temperature of a vapor-liquid 2 phase condition, since a phase change is carried out by temperature regularity until it will be in a saturated liquid condition (refer to drawing 4). It is computable. Next, the description of this operation gestalt is described.

[0020] Since a solenoid valve 7 is opened and the air which is a gaseous-phase component is emitted into atmospheric air when it is detected according to this operation gestalt that air is mixing into a refrigerating cycle, it can prevent beforehand that a refrigerant ignites. In addition, where air and a gaseous-phase refrigerant are temporarily mixed with a receiver 3, when a solenoid valve 7 is opened, a gaseous-phase refrigerant is also emitted into atmospheric air with air, but since the surplus refrigerant is stored in the receiver 3, it is satisfactory practically.

[0021] Moreover, since warning is emitted towards crew when it is detected that air is mixing into a refrigerating cycle, crew can perceive the possibility of ignition and can secure crew's safety. By the way, with this operation gestalt, as shown in drawing 1, the capacitor 2, the receiver 3, and the subcooler 4 were made into another object structure, but these may be unified as shown in drawing 5.

[0022] Moreover, the location which arranges a temperature sensor 9 is not limited to a receiver's 3 lower part part, and if it is between a compressor 1 and an expansion valve 5 and is the part (part which corresponds between C-E of drawing 4) which can detect the temperature of the condensed refrigerant, it is good anywhere, so that clearly from the above-mentioned explanation.

(The 2nd operation gestalt) The pressure of a refrigerating cycle is not stabilized immediately after starting of a compressor 1 by this operation gestalt, but since pressure fluctuation is large, a pressure sensor 8 is carried out in view of an exact pressure being undetectable.

[0023] That is, while forming a timer means T (refer to drawing 6) to measure time amount in a control device 10, when an electromagnetic clutch changes into a connection condition (it changed into ON condition) and predetermined time has passed since from, like the 1st operation gestalt, the detection pressure force P and standard pressure are measured, and closing motion of a solenoid valve 7 is controlled. Hereafter, characteristic actuation of this operation gestalt is described using the flow chart of drawing 7.

[0024] If the ignition switch of a car and the starting switch of the air conditioner for cars are thrown in, while judging whether an electromagnetic clutch is in ON condition with the driving signal to an electromagnetic clutch (S200), when an electromagnetic clutch changes into ON condition, the counter value of the timer means T at that time is memorized to RAM, and it is the time amount T1 from the time of starting of a compressor 1. It measures (S210).

[0025] And the counter value of the timer means T turns into a predetermined value, and it is time amount T1. Predetermined time TS When it becomes, while reading a signal from (S220) and both the sensors 8 and 9 (S230), it is the detection temperature t of a temperature sensor 9 to the standard pressure P0. It computes (S240). Next, this computed standard pressure P0 The detection pressure force P detected by the pressure sensor 8 is measured (S250), and the detection pressure force P is standard pressure P0. When it is the following, it is regarded as what air is not mixing into a refrigerating cycle, a solenoid valve 7 is closed (S260), and it returns to S230. On the other hand, the detection pressure force P is standard

pressure P0. When large, while regarding it as what air is mixing into a refrigerating cycle and opening a solenoid valve 7 (S270), warning is emitted towards crew with the warning means 11 (S280).

[0026] And time amount T2 of a from when the counter value of the timer means T when opening a solenoid valve 7 is memorized to RAM and a solenoid valve 7 opens it It measures (S290) and is time amount T2. Predetermined time T0 Where a solenoid valve 7 is opened, emitting warning is continued until it becomes (S300). Thereby, since the pressure of a refrigerant is detectable in the condition that the pressure in a refrigerating cycle was stabilized, the pressure of a refrigerant can be detected correctly and incorrect actuation of a solenoid valve 7 can be prevented.

[0027] (The 3rd operation gestalt) It is the detection pressure force P standard pressure P0 like [this operation gestalt] the 2nd operation gestalt that a pressure sensor 8 should detect an exact pressure. Predetermined time [from] TS when it exceeds Also when it passes, the detection pressure force P is standard pressure P0. When having exceeded, a solenoid valve 7 is opened.

[0028] Hereafter, characteristic actuation of this operation gestalt is described using the flow chart of drawing 8 . A signal is read from both the sensors 8 and 9 at the same time the ignition switch of a car and the starting switch of the air conditioner for cars are thrown in and a compressor 1 starts (S400). Next, the detection temperature t of a temperature sensor 9 to standard pressure P0 It computes (S410) and is this computed standard pressure P0. The detection pressure force P detected by the pressure sensor 8 is measured (S420).

[0029] And the detection pressure force P is standard pressure P0. When it is the following, it is regarded as what air is not mixing into a refrigerating cycle, a solenoid valve 7 is closed (S430), and it returns to S400. On the other hand, the detection pressure force P is standard pressure P0. It considers that air may be mixing into a refrigerating cycle while it is large, the counter value of the timer means T at that time is memorized to RAM, and it is the detection pressure force P standard pressure P0. Time amount [from] T1 when it exceeds It measures (S440).

[0030] next, the counter value of the timer means T -- a predetermined value -- becoming -- time amount T1 the time of becoming predetermined time TS -- (S450) -- while reading a signal from both the sensors 8 and 9 again (S460) -- the detection temperature t of a temperature sensor 9 to standard pressure P0 It computes (S470). And this computed standard pressure P0 The detection pressure force P detected by the pressure sensor 8 is measured (S480), and the detection pressure force P is standard pressure P0. When it is the following, into a refrigerating cycle, it is regarded as what air is not mixing and returns S430. On the other hand, the detection pressure force P is standard pressure P0. When large, while regarding it as what air is mixing into a refrigerating cycle and opening a solenoid valve 7 (S490), warning is emitted towards crew with the warning means 11 (S500).

[0031] Next, time amount T2 of a from when the counter value of the timer means T when opening a solenoid valve 7 is memorized to RAM and a solenoid valve 7 opens it It measures (S510) and is time amount T2. Predetermined time T0 Where a solenoid valve 7 is opened, emitting warning is continued until it becomes (S520). Thereby, it is predetermined time TS. In the condition that the pressure in the refrigerating cycle after progress was stabilized, since the pressure of a refrigerant is detectable, the pressure of a refrigerant can be detected correctly and incorrect actuation of a solenoid valve 7 can be prevented.

[0032] By the way, for this operation gestalt, the detection pressure force P is standard pressure P0. Predetermined time [from] TS when it exceeds The detection pressure force P when passing is standard pressure P0. Since it is characterized by opening a solenoid valve 7 when having exceeded The detection pressure force P is standard pressure P0. Predetermined time [from] TS when it exceeds The detection pressure force P is always standard pressure P0 in between. When having exceeded, of course The detection pressure force P is standard pressure P0. Predetermined time [from] TS when it exceeds In between The detection pressure force P is standard pressure P0. Even if it is the case where it changes up and down on a boundary, it is predetermined time TS. The detection pressure force P is standard pressure P0 behind. If it has exceeded, it will be regarded as what air is mixing into a refrigerating cycle, and a solenoid valve 7 will be opened.

[0033] Moreover, at this operation gestalt and the 2nd operation gestalt, it is predetermined time T0. Although considered as fixed time amount, they are the detection pressure force P and standard pressure P0. Since a difference is presumed that there are many air contents greatly mixed a forge fire and into the refrigerating cycle, they are the detection pressure force P and standard pressure P0. It is predetermined time T0, so that a difference becomes large. You may lengthen.

(The 4th operation gestalt) In case this operation gestalt fills up a refrigerating cycle with a refrigerant, it prevents misconception with the pressure buildup generated when the refrigerant has been overloaded, and

the pressure buildup generated when air mixes in a refrigerating cycle.

[0034] That is, oil-level measurement means (not shown), such as a float, or a vapor-liquid judging means (not shown) to judge a vapor-liquid condition from the temperature change of a thermistor is formed in a receiver's 3 upper part part, and the step which judges whether these means (it is hereafter called an overestimation sensor.) overload a refrigerant, and it is added to the program of a control unit 10.

[0035] Hereafter, actuation of the refrigerating cycle which an example costs in the refrigerating cycle concerning the 1st operation gestalt at this operation gestalt is described using the flow chart of drawing 9. A signal is read from both the sensors 8 and 9 and an overestimation sensor at the same time the ignition switch of a car and the starting switch of the air conditioner for cars are thrown in and a compressor 1 starts (S600). And it judges whether it is overestimation (when it is S610 and overestimation, warning of the purport which is overestimation is emitted towards crew (S620)).

[0036] On the other hand, when it is not overestimation, it is the detection temperature t of a temperature sensor 9 to the standard pressure P0. It computes (S630) and is this computed standard pressure P0. The detection pressure force P detected by the pressure sensor 8 is measured (S640). And the detection pressure force P is standard pressure P0. When it is the following, it is regarded as what air is not mixing into a refrigerating cycle, a solenoid valve 7 is closed (S650), and it returns to S600. On the other hand, the detection pressure force P is standard pressure P0. While it is large, and regarding it as what air is mixing into a refrigerating cycle and opening a solenoid valve 7 (S660), warning is emitted towards crew with the warning means 11 (S670).

[0037] By the way, with an above-mentioned operation gestalt, although it was only emitting warning to crew while opening the solenoid valve 7 when regarded as what air is mixing into a refrigerating cycle, in addition to this, an electromagnetic clutch may be turned off, and a compressor 1 may be stopped.

Moreover, although air mixed into the refrigerating cycle and air was emitted into atmospheric air (an engine room, vehicle outdoor) with the above-mentioned operation gestalt, you may emit to the place where the possibility of ignition outside a vehicle etc. is very low through a duct etc. Furthermore, the gaseous-phase component emitted from a solenoid valve 7 (hand valve) may consist of tank means etc. so that it may once store.

[0038] Moreover, this invention can apply inflammable gas, such as butane, a cyclopentane, AMMOA, HFC32, and HFC152a, also to the refrigerating cycle used as a refrigerant in addition to a propane.

Moreover, the refrigerating cycle concerning this invention is applicable also to the usual refrigerating cycle which abolished the subcooler 4.

[0039] Moreover, it can carry out suitable [of the refrigerating cycle concerning this invention] not only to the object for cars but to the refrigerating cycle of others, such as a home air conditioner and a refrigerator. The air which crew opened the hand valve manually when warning of the purport which replaced with the solenoid valve 7 although the control device 10 opened the solenoid valve 7 when regarded as what air is mixing into a refrigerating cycle with the above-mentioned operation-incidentally gestalt, and used as the hand valve, and air mixed into the refrigerating cycle was emitted, and air mixed into the refrigerating cycle may be emitted into atmospheric air.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

Drawing 1] It is the mimetic diagram of the refrigerating cycle concerning the 1st operation gestalt.

Drawing 2] It is a receiver's sectional view.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows control actuation of the refrigerating cycle concerning the 1st operation gestalt.

[Drawing 4] It is the Mollier chart of a refrigerant.

[Drawing 5] It is the front view of the heat exchanger which unified the capacitor, the receiver, and the subcooler.

[Drawing 6] It is the mimetic diagram of the refrigerating cycle concerning the 2nd operation gestalt.

[Drawing 7] It is the flow chart which shows control actuation of the refrigerating cycle concerning the 2nd operation gestalt.

[Drawing 8] It is the flow chart which shows control actuation of the refrigerating cycle concerning the 3rd operation gestalt.

[Drawing 9] It is the flow chart which shows control actuation of the refrigerating cycle concerning the 4th operation gestalt.

[Description of Notations]

1 [-- A subcooler, 5 / -- An expansion valve (pressure reducer), 6 / -- An evaporator, 7 / -- A solenoid valve (valve means) 8 / -- A pressure sensor (pressure detection means), 9 / -- A temperature sensor (temperature detection means), 10 / -- Control unit.] -- A compressor (compressor), 2 -- A capacitor (condenser), 3 -- A receiver (vapor-liquid-separation machine), 4

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

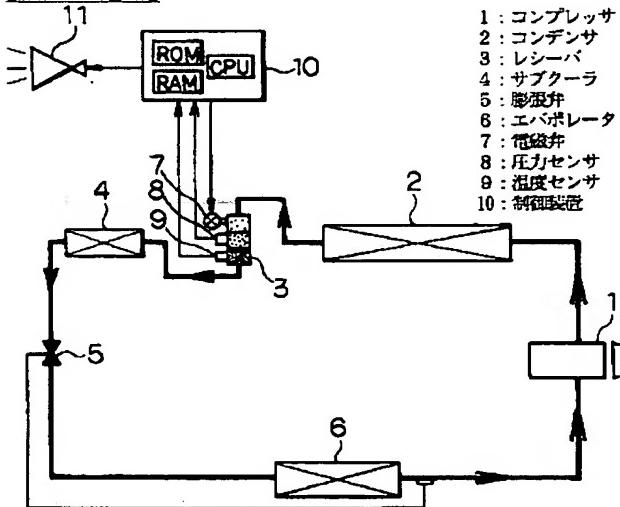
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



- | | |
|------|--------|
| 1 : | コンプレッサ |
| 2 : | コンデンサ |
| 3 : | レシーバ |
| 4 : | サブクーラ |
| 5 : | 膨脹弁 |
| 6 : | エバボレータ |
| 7 : | 電磁弁 |
| 8 : | 圧力センサ |
| 9 : | 温度センサ |
| 10 : | 制御装置 |

[Drawing 2]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-23115

(43)公開日 平成11年(1999)1月26日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
F 25 B 49/02	570	F 25 B 49/02
	540	570Z
	550	540
43/04		550
		43/04 Z

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全8頁)

(21)出願番号 特願平9-174871

(22)出願日 平成9年(1997)6月30日

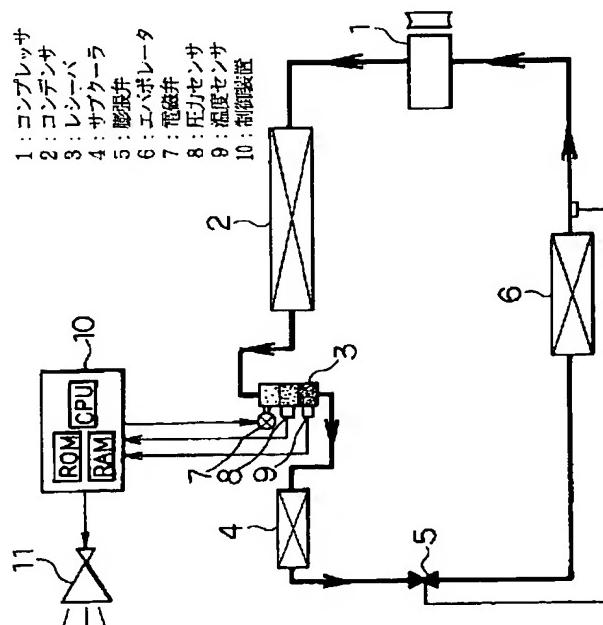
(71)出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(72)発明者 村田 能教
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
(72)発明者 楠原 久介
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
(72)発明者 西田 伸
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
(74)代理人 弁理士 伊藤 洋二 (外1名)
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 冷凍サイクル

(57)【要約】

【課題】 空気が冷凍サイクル中に混入した場合であっても、冷媒が引火してしまうことを防止する。

【解決手段】 レシーバ3内の圧力Pが、レシーバ3内の液相冷媒の温度に対応する標準圧力P₀を越えたときに、レシーバ3にて分離された空気を大気中に放出する(電磁弁7を開く)。これにより、空気が冷凍サイクル中に混入した場合であっても、冷媒が引火してしまうことを防止することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 可燃性ガスを冷媒とする冷凍サイクルであって、

冷媒を圧縮する圧縮機（1）と、

前記圧縮機（1）から吐出した冷媒を凝縮させる凝縮器（2）と、

前記凝縮器（2）の出口側に配設され、冷媒を減圧する減圧器（5）と、

前記凝縮器（2）と前記減圧器（5）との間に配設され、冷媒を液相成分と気相成分とに分離する気液分離器（3）と、

前記気液分離器（3）にて分離された気相成分を外部に放出する弁手段（7）とを備え、

前記圧縮機（1）と前記減圧器（5）との間の圧力（P）が、前記圧縮機（1）と前記減圧器（5）との間に存在する凝縮した冷媒の温度に対応する標準圧力（P₀）を越えたときに、前記弁手段（7）を開くことを特徴とする冷凍サイクル。

【請求項2】 可燃性ガスを冷媒とする冷凍サイクルであって、

冷媒を圧縮する圧縮機（1）と、

前記圧縮機（1）から吐出した冷媒を凝縮させる凝縮器（2）と、

前記凝縮器（2）の出口側に配設され、冷媒を減圧する減圧器（5）と、

前記凝縮器（2）と前記減圧器（5）との間に配設され、冷媒を液相成分と気相成分とに分離する気液分離器（3）と、

前記圧縮機（1）と前記減圧器（5）との間に配設され、凝縮した冷媒の温度を検出する温度検出手段（9）と、

前記圧縮機（1）と前記減圧器（5）との間に配設され、冷媒の圧力を検出する圧力検出手段（8）と、

前記気液分離器（3）にて分離された気相成分を外部に放出する弁手段（7）と、

前記温度検出手段（9）により検出された検出温度（t）に対応する標準圧力（P₀）を記憶した記憶手段（ROM）と、

前記圧力検出手段（8）により検出された検出圧力（P）が、前記標準圧力（P₀）を越えたときに、前記弁手段（7）を開く制御手段（10）とを備えたことを特徴とする冷凍サイクル。

【請求項3】 前記制御手段（10）は、前記検出圧力（P）が前記標準圧力（P₀）を越えた時から所定時間（T_s）が経過したときの前記検出圧力（P）が前記標準圧力（P₀）を越えている場合に、前記弁手段（7）

つ、前記検出圧力（P）が前記標準圧力（P₀）を越えたときに、前記弁手段（7）を開くことを特徴とする請求項2に記載の冷凍サイクル。

【請求項5】 前記弁手段（7）は、前記気液分離器（3）の上方部位に配設され、

前記温度検出手段（9）前記気液分離器（3）の下方部位に配設されていることを特徴とする請求項2ないし4のいずれか1つに記載の冷凍サイクル。

10 【請求項6】 前記圧力検出手段（8）は、前記気液分離器（3）に配設されていることを特徴とする請求項2ないし5のいずれか1つに記載の冷凍サイクル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プロパン等の可燃性を有するガスを冷媒とした冷凍サイクルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、冷凍サイクルに使用される冷媒の脱フロン対策の1つとして、プロパン等の可燃性を有するガスを冷媒を使用した冷凍サイクルの研究がなされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、発明者等は、可燃性ガスを冷媒とする冷凍サイクルの安全性について試験調査していたところ、圧縮機にて冷媒を圧縮した際に、冷媒温度が冷媒の引火点に達することがあるため、冷凍サイクル中に何らかの原因により空気が混入した場合、冷媒が引火してしまう可能性があるということを見発した。

30 【0004】 因みに、発明者等が確認した冷凍サイクル中に空気が混入してしまう原因の1つとして、空気が冷凍サイクルを構成するゴム配管の（分子レベルの）微小穴を透過することがある。本発明は、上記点に鑑み、空気が冷凍サイクル中に混入した場合であっても、冷媒が引火してしまうことを防止することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、以下の技術的手段を用いる。請求項1～6に記載の発明では、圧縮機（1）と減圧器（5）との間の圧力（P）が、圧縮機（1）と減圧器（5）との間に存在する凝縮した冷媒の温度に対応する標準圧力（P₀）を越えたときに、気液分離器（3）にて分離された気相成分を外部に放出する弁手段（7）を開くことを特徴とする。

40 【0006】 これにより、後述するように、空気が冷凍サイクル中に混入しているときには、気液分離器（3）

(1) の起動直後においては、冷凍サイクルの圧力が安定しておらず、圧力変動が大きいため、冷媒の圧力を正確に検出することができないので、冷凍サイクル中に空気が混入していないのに弁手段(7)が開いてしまうという弁手段(7)の誤作動が発生する可能性がある。

【0007】そこで、請求項3に記載の発明では、検出圧力(P)が標準圧力(P_0)を越えた時から所定時間(T_s)が経過したときの検出圧力(P)が標準圧力(P_0)を越えている場合に、弁手段(7)を開くことを特徴としている。これにより、所定時間(T_s)経過後の冷凍サイクルの圧力が安定した状態において、冷媒の圧力を検出することができるので、冷媒の圧力を正確に検出することができ、弁手段(7)の誤作動を防止することができる。

【0008】また、請求項4に記載の発明では、圧縮機(1)が起動した時から所定時間(T_s)が経過し、かつ、検出圧力(P)が前記標準圧力(P_0)を越えたときに、弁手段(7)を開くことを特徴としている。これにより、請求項3に記載の発明と同様に、冷凍サイクルが安定した状態において、冷媒の圧力を検出することができるので、冷媒の圧力を正確に検出することができ、弁手段(7)の誤作動を防止することができる。

【0009】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0010】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)本実施形態は、本発明に係る冷凍サイクルを車両用空調装置に適用したものであって、図1は本実施形態に係る冷凍サイクルの模式図である。図1中、1は冷媒を圧縮する圧縮機(コンプレッサ)であり、このコンプレッサ1は車両走行用エンジン(図示せず)から電磁クラッチ(図示せず)を介して駆動力を得ている。そして、2はコンプレッサ1から吐出した冷媒を凝縮させる凝縮器(コンデンサ)であり、このコンデンサ2から流出した冷媒は、気液分離器(レシーバ)3にて液相成分と気相成分とに分離される。

【0011】また、4はレシーバ3で分離された液相成分(液冷媒)を冷却する過冷却器(サブクーラ)であり、このサブクーラ4で冷却され過冷却度が大きくなつた冷媒は、膨張弁(減圧器)5にて減圧される。そして、6は膨張弁5で減圧された冷媒を蒸発させる蒸発器(エバボレータ)であり、このエバボレータ6で蒸発して気相冷媒となった冷媒は、再びコンプレッサ1に吸入され、コンデンサ2に向けて突出される。

【0012】ところで、レシーバ4の構造は、周知のごとく(図2参照)、コンデンサ2から流出した冷媒を上方側からレシーバ4内に流入させ、密度(比重)の差を利用して冷媒を液相成分と気相成分とに分離するものである。このため、レシーバ4の上方部位には気相成分が

溜まり、下方部位には液相成分が溜まる。そこで、冷媒の液相成分の温度を検出すべく、図2に示すように、レシーバ4の下方部位に温度センサ(温度検出手段)9を配設し、一方、気相成分を大気中(エンジンルーム、車室外)に放出するための電磁弁(弁手段)7をレシーバ4の上方部位に配設している。なお、電磁弁7は、ノーマルクローズ(非通電時閉)型である。

【0013】また、レシーバ4のうち電磁弁7と温度センサ9との間の部位には圧力センサ(圧力検出手段)8が配設されており、この圧力センサ8によりレシーバ4内の(冷媒の)圧力を検出している。そして、両センサ8、9の信号は、ROM(読み込み専用記憶装置)、RAM(随时読み込み書き込み可能記憶装置)およびCPU(中央演算装置)等からなる周知のマイクロコンピュータにより構成された制御装置(制御手段)10に入力されており、この制御装置10は、両センサ8、9の信号およびROMに予め記憶されたプログラムに従って電磁弁7の開閉を制御する。

【0014】次に、制御装置10の作動を図3に示すフローチャートに基づいて述べる。車両のイグニッションスイッチ(図示せず)および車両用空調装置の始動スイッチ(図示せず)が投入され、コンプレッサ1が起動すると同時に、両センサ8、9から信号を読み込む(S100)。次に、予めROMに記憶されたマップから温度センサ9の検出温度tに対応する標準圧力 P_0 を算出し(S110)、この算出した標準圧力 P_0 と圧力センサ8により検出された検出圧力Pとを比較する(S120)。

【0015】ここで、標準圧力 P_0 とは、冷媒の状態が飽和液線(または飽和液線と略一致する等密度線)上にある場合における、冷媒温度が検出温度tである場合の圧力(飽和液線と等温線との交点の圧力)に所定の安全率を考慮した値を言う。そして、検出圧力Pが標準圧力 P_0 以下であるときは、冷凍サイクル中に空気が混入していないものとみなして電磁弁7を閉じて(S130)、S100に戻る。一方、検出圧力Pが標準圧力 P_0 より大きい間は、冷凍サイクル中に空気が混入しているものとみなして電磁弁7を開くとともに(S140)、ブザーや警告灯等の警告手段11(図1参照)により乗員に向けて警告を発する(S150)。

【0016】次に、標準圧力 P_0 と検出圧力Pとを比較することにより、冷凍サイクル中に空気が混入しているいか否かを判定できる理由を述べる。冷媒の状態は、周知のことく、温度と圧力とによって決定されるため、冷媒の状態と温度とが判れば圧力を決定することができる。そして、温度は、温度センサ9により検出することができ、一方、温度センサ9はレシーバ3の下方部位に配設されているので、温度センサ9は飽和液線上の冷媒温度を検出していることとなり、検出温度tから冷媒の凝縮圧力 P_c (=標準圧力 P_0)を算出することができ

る。

【0017】また、圧力センサ8が検出した検出圧力Pは、凝縮圧力P_cと冷媒中に混入した空気の圧力との和を検出す。したがって、検出圧力Pが標準圧力P_cより大きい場合には、冷媒中に空気が混入しているものとみなすことができ、一方、検出圧力Pが標準圧力P_c以下であるときには、冷媒中に空気が混入していないものとみなすことができる。

【0018】ところで、仮に、外気温度が低くコンデンサ2の出口側において、既に冷媒が過冷却状態にある場合には、温度センサ9は飽和液線上の冷媒温度を検出することができないので、検出温度tから冷媒の凝縮圧力P_cを算出することができない（凝縮圧力P_c ≠ 標準圧力P_c）。しかし、過冷却状態にある冷媒の温度に基づいて算出した標準圧力P_cは、実際の凝縮圧力P_cに比べて小さく（凝縮圧力P_c > 標準圧力P_c）なる（図4参照）。したがって、冷媒中に空気が混入していれば、必ず、検出圧力Pが標準圧力P_cより大きくなるので、温度センサ9は安全勝手にズレた冷媒温度を検出することとなり、実用上問題がない。

【0019】また、気液2相状態では、冷媒は飽和液状態となるまで温度一定で相変化する（図4参照）、仮に、外気温度が異常に高く、温度センサ9が気液2相状態の冷媒温度を検出した場合であっても、検出温度tから冷媒の凝縮圧力P_cを算出することができる。次に、本実施形態の特徴を述べる。

【0020】本実施形態によれば、冷凍サイクル中に空気が混入していることが検出されたときには、電磁弁7を開いて気相成分である空気を大気中に放出するので、冷媒が引火してしまうことを未然に防止することができる。なお、仮にレシーバ3にて空気と気相冷媒とが混合した状態で、電磁弁7が開かれた場合、空気とともに気相冷媒も大気中に放出されるが、レシーバ3内には、余剰冷媒が蓄えられているので、実用上問題がない。

【0021】また、冷凍サイクル中に空気が混入していることが検出されたときには、乗員に向けて警告が発せられるので、乗員が引火の可能性を察知することができ、乗員の安全性を確保することができる。ところで、本実施形態では、図1に示すように、コンデンサ2、レシーバ3およびサブクーラ4を別体構造としたが、図5に示すように、これらを一体化してもよい。

【0022】また、前述の説明から明らかかなように、温度センサ9を配設する位置は、レシーバ3の下方部位に限定されるものではなく、コンプレッサ1と膨張弁5との間であって、凝縮した冷媒の温度を検出することができる部位（図4のC-E間に相当する部位）であればどこでもよい。

（第2実施形態）本実施形態は、コンプレッサ1の起動直後においては、冷凍サイクルの圧力が安定しておらず、圧力変動が大きいため、圧力センサ8が正確な圧力

を検出することができないことに鑑みてされたものである。

【0023】すなわち、時間を計測するタイマー手段T（図6参照）を制御装置10に設けるとともに、電磁クラッチが接続状態となった（ON状態となった）時から所定時間が経過したときに、第1実施形態と同様に、検出圧力Pと標準圧力P_cとを比較し、電磁弁7の開閉を制御するものである。以下、図7のフローチャートを用いて本実施形態の特徴的作動を述べる。

【0024】車両のイグニッションスイッチおよび車両用空調装置の始動スイッチが投入されると、電磁クラッチへの駆動信号により電磁クラッチがON状態であるか否かを判定するとともに（S200）、電磁クラッチがON状態となった時には、その時のタイマー手段Tのカウンタ値をRAMに記憶してコンプレッサ1の起動時からの時間T_sを計測する（S210）。

【0025】そして、タイマー手段Tのカウンタ値が所定値となり、時間T_sが所定時間T_dとなった時に（S220）、両センサ8、9から信号を読み込むとともに

（S230）、温度センサ9の検出温度tから標準圧力P_cを算出する（S240）。次に、この算出した標準圧力P_cと圧力センサ8により検出された検出圧力Pとを比較し（S250）、検出圧力Pが標準圧力P_c以下であるときは、冷凍サイクル中に空気が混入していないものとみなして電磁弁7を閉じて（S260）、S230に戻る。一方、検出圧力Pが標準圧力P_cより大きいときは、冷凍サイクル中に空気が混入しているものとみなして電磁弁7を開くとともに（S270）、警告手段11により乗員に向けて警告を発する（S280）。

【0026】そして、電磁弁7を開いた時のタイマー手段Tのカウンタ値をRAMに記憶して電磁弁7が開いた時からの時間T_rを計測し（S290）、時間T_rが所定時間T_dになるまで（S300）、電磁弁7を開いた状態で警告を発し続ける。これにより、冷凍サイクル内の圧力が安定した状態において、冷媒の圧力を検出することができる、冷媒の圧力を正確に検出することができ、電磁弁7の誤作動を防止することができる。

【0027】（第3実施形態）本実施形態も第2実施形態と同様に、圧力センサ8で正確な圧力を検出すべく、

検出圧力Pと標準圧力P_cを越えた時から所定時間T_dが経過したときも、検出圧力Pが標準圧力P_cを越えている場合に、電磁弁7を開くようにしたものである。

【0028】以下、図8のフローチャートを用いて本実施形態の特徴的作動を述べる。車両のイグニッションスイッチおよび車両用空調装置の始動スイッチが投入され、コンプレッサ1が起動すると同時に、両センサ8、9から信号を読み込む（S400）。次に、温度センサ9の検出温度tから標準圧力P_cを算出し（S410）、この算出した標準圧力P_cと圧力センサ8により検出された検出圧力Pとを比較する（S420）。

【0029】そして、検出圧力Pが標準圧力P₀以下であるときは、冷凍サイクル中に空気が混入していないものとみなして電磁弁7を閉じて(S430)、S400に戻る。一方、検出圧力Pが標準圧力P₀より大きい間は、冷凍サイクル中に空気が混入している可能性があるとみなして、その時のタイマー手段Tのカウンタ値をRAMに記憶して検出圧力Pが標準圧力P₀を越えた時から時間T₁を計測する(S440)。

【0030】次に、タイマー手段Tのカウンタ値が所定値となり、時間T₁が所定時間T_sとなった時に(S450)、再び、両センサ8、9から信号を読み込むとともに(S460)、温度センサ9の検出温度tから標準圧力P₀を算出する(S470)。そして、この算出した標準圧力P₀と圧力センサ8により検出された検出圧力Pとを比較し(S480)、検出圧力Pが標準圧力P₀以下であるときは、冷凍サイクル中に空気が混入していないものとみなして、S430に戻る。一方、検出圧力Pが標準圧力P₀より大きいときは、冷凍サイクル中に空気が混入しているものとみなして電磁弁7を開くとともに(S490)、警告手段11により乗員に向けて警告を発する(S500)。

【0031】次に、電磁弁7を開いた時のタイマー手段Tのカウンタ値をRAMに記憶して電磁弁7が開いた時からの時間T₂を計測し(S510)、時間T₂が所定時間T_tになるまで(S520)、電磁弁7を開いた状態で警告を発し続ける。これにより、所定時間T_t経過後の冷凍サイクル内の圧力が安定した状態において、冷媒の圧力を検出することができるので、冷媒の圧力を正確に検出することができ、電磁弁7の誤作動を防止することができる。

【0032】ところで、本実施形態は、検出圧力Pが標準圧力P₀を越えた時から所定時間T_sが経過したときの検出圧力Pが標準圧力P₀を越えている場合に、電磁弁7を開くことを特徴としているので、検出圧力Pが標準圧力P₀を越えた時から所定時間T_sの間、常に検出圧力Pが標準圧力P₀を越えている場合は勿論、検出圧力Pが標準圧力P₀を越えた時から所定時間T_tの間は、検出圧力Pが標準圧力P₀を境に上下に変動する場合であっても、所定時間T_s後に検出圧力Pが標準圧力P₀を越えていれば、冷凍サイクル中に空気が混入しているものとみなして電磁弁7を開くものである。

【0033】また、本実施形態および第2実施形態では、所定時間T_tを一定時間としたが、検出圧力Pと標準圧力P₀との差が大きくほど、冷凍サイクル中に混入した空気量が多いと推定されるので、検出圧力Pと標準圧力P₀との差が大きくなるほど、所定時間T_tを長くしてもよい。

(第4実施形態) 本実施形態は、冷媒を冷凍サイクルに充填する際に、冷媒を過充填してしまったときに発生する圧力上昇と、冷凍サイクルに空気が混入したときに発

生する圧力上昇との誤認を防止したものである。

【0034】すなわち、レシーバ3の上方部位にフロート等の液面計測手段(図示せず)、またはサーミスタの温度変化から気液状態を判定する気液判定手段(図示せず)を設け、これら手段(以下、過充填センサと呼ぶ。)により冷媒が過充填されているか否かを判定するステップを制御装置10のプログラムに追加したものである。

【0035】以下、第1実施形態に係る冷凍サイクルを例に本実施形態に係る冷凍サイクルの作動を図9のフローチャートを用いて述べる。車両のイグニッションスイッチおよび車両用空調装置の始動スイッチが投入され、コンプレッサ1が起動すると同時に、両センサ8、9および過充填センサから信号を読み込む(S600)。そして、過充填であるか否かを判定し(S610)、過充填であるときは乗員に向けて過充填である旨の警告を発する(S620)。

【0036】一方、過充填でないときは、温度センサ9の検出温度tから標準圧力P₀を算出し(S630)、この算出した標準圧力P₀と圧力センサ8により検出された検出圧力Pとを比較する(S640)。そして、検出圧力Pが標準圧力P₀以下であるときは、冷凍サイクル中に空気が混入していないものとみなして電磁弁7を閉じて(S650)、S600に戻る。一方、検出圧力Pが標準圧力P₀より大きいときは、冷凍サイクル中に空気が混入しているものとみなして電磁弁7を開くとともに(S660)、警告手段11により乗員に向けて警告を発する(S670)。

【0037】ところで、上述の実施形態では、冷凍サイクル中に空気が混入しているものとみなされたときには、電磁弁7を開くとともに乗員に警告を発するのみであったが、これに加えて電磁クラッチをOFFしてコンプレッサ1を停止させてもよい。また、上述の実施形態では、冷凍サイクル中に空気が混入し空気を大気中(エンジンルーム、車室外)に放出したが、ダクト等を介して車外等の引火の可能性が極めて低いところに放出してもよい。またさらに、電磁弁7(手動バルブ)より放出される気相成分をタンク手段等で、一旦蓄えるように構成してもよい。

【0038】また、本発明は、プロパン以外に、ブタン、シクロヘキサン、アンモニア、HFC32、HFC152a等の可燃性ガスを冷媒とする冷凍サイクルに対しても適用することができる。また、本発明に係る冷凍サイクルは、サブクーラ4を廃止した、通常の冷凍サイクルにも適用することができる。

【0039】また、本発明に係る冷凍サイクルは、車両用に限らず、家庭用空調装置や冷蔵庫等その他の冷凍サイクルにも適応することができる。因みに、上述の実施形態では、冷凍サイクル中に空気が混入しているものとみなされたときには、制御装置10により電磁弁7を開

いたが、電磁弁7に代えて手動バルブとし、冷凍サイクル中に空気が混入した旨の警告が発せられたとき、乗員が手動にて手動バルブを開き、冷凍サイクル中に空気が混入した空気を大気中に放出してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態に係る冷凍サイクルの模式図である。

【図2】レシーバの断面図である。

【図3】第1実施形態に係る冷凍サイクルの制御作動を示すフローチャートである。

【図4】冷媒のモリエル線図である。

【図5】コンデンサ、レシーバおよびサブクーラを一体化した熱交換器の正面図である。

【図6】第2実施形態に係る冷凍サイクルの模式図であ*

*る。

【図7】第2実施形態に係る冷凍サイクルの制御作動を示すフローチャートである。

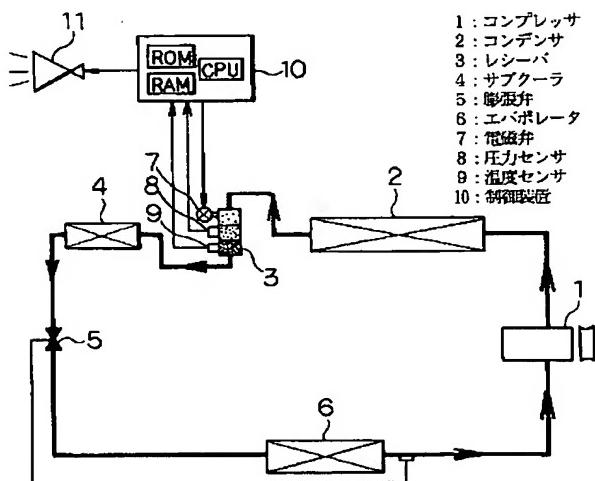
【図8】第3実施形態に係る冷凍サイクルの制御作動を示すフローチャートである。

【図9】第4実施形態に係る冷凍サイクルの制御作動を示すフローチャートである。

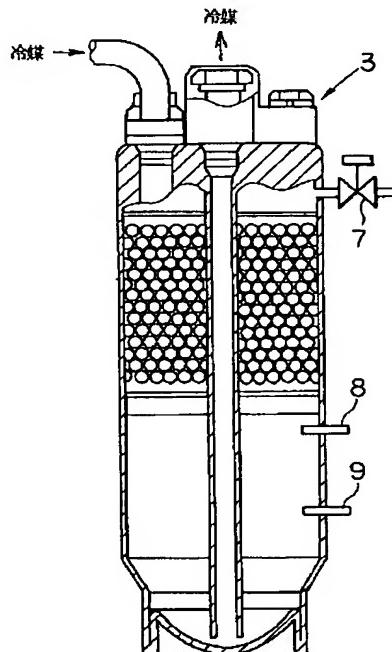
【符号の説明】

- 1…コンプレッサ（圧縮機）、2…コンデンサ（凝縮器）、3…レシーバ（気液分離器）、4…サブクーラ、5…膨張弁（減圧器）、6…エバポレータ、7…電磁弁（弁手段）、8…圧力センサ（圧力検出手段）、9…温度センサ（温度検出手段）、10…制御装置。

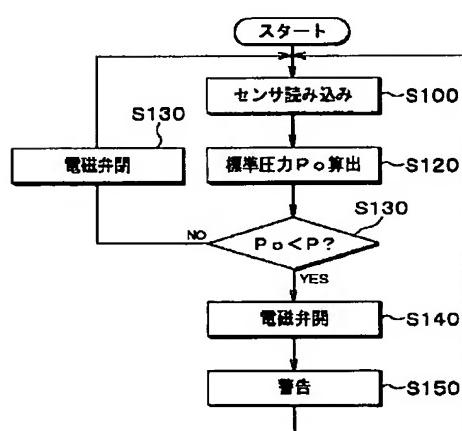
【図1】



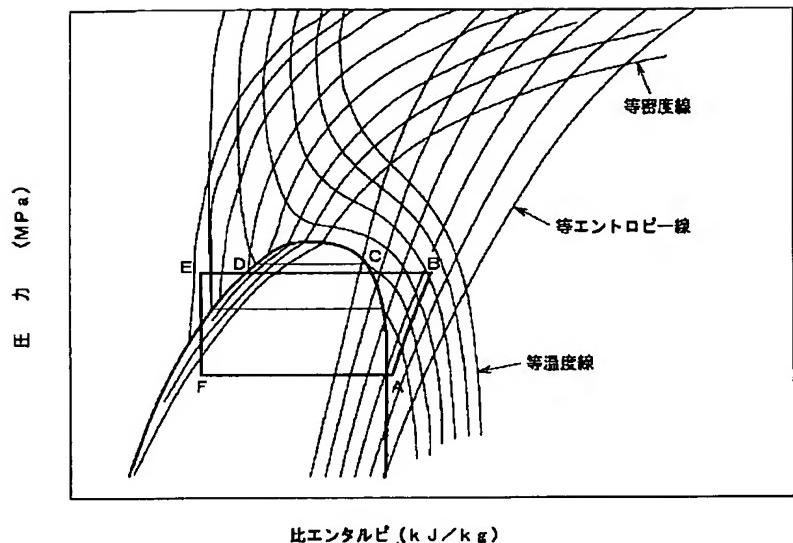
【図2】



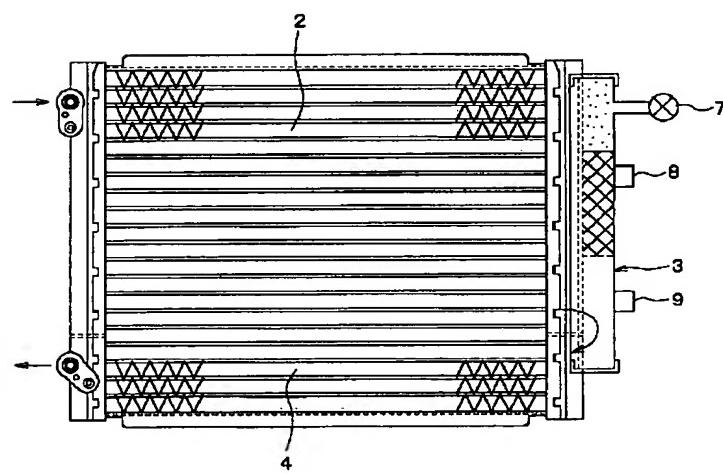
【図3】



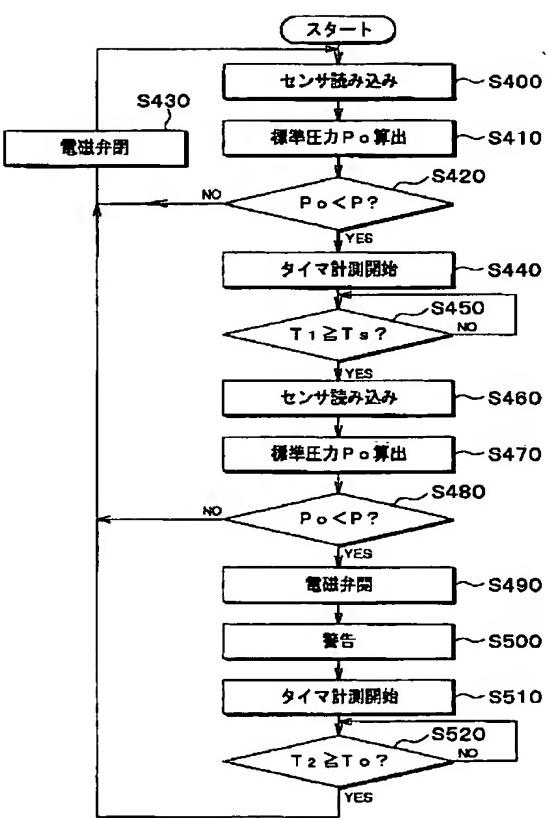
【図4】



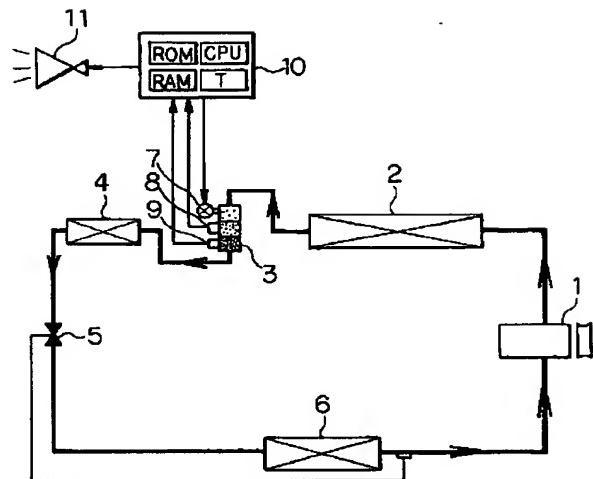
【図5】



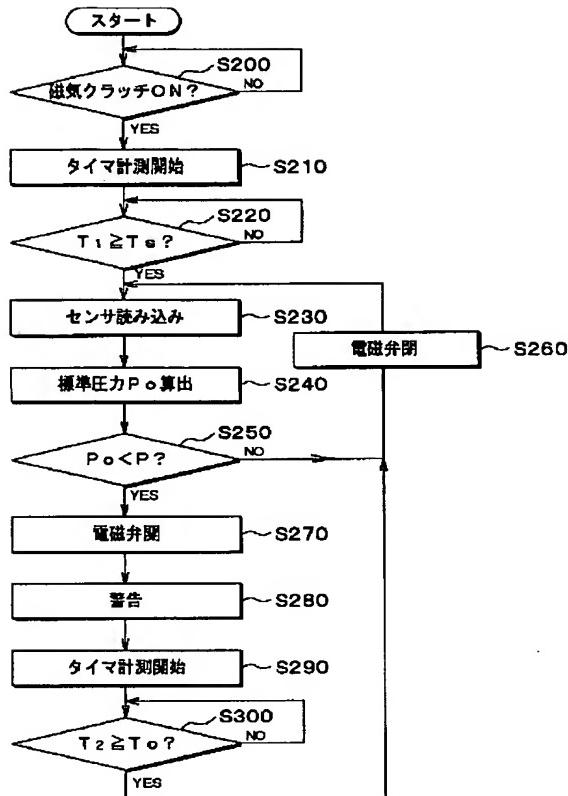
【図8】



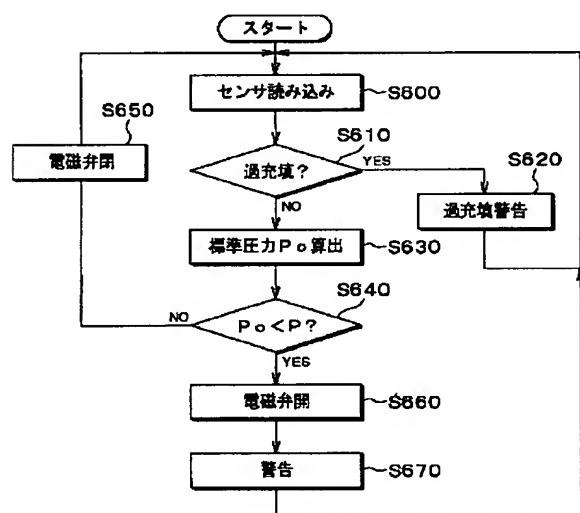
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 黒田 泰孝
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内